

§5. PHÂN LOẠI ĐẤT

Đất được thành tạo trong tự nhiên rất khác nhau về nguồn gốc, thành phần, cấu trúc và tính chất của nó. Do đó không thể nghiên cứu và xác định các tính chất của đất nếu không hệ thống hóa chúng lại theo một quy định nhất định, tức không phân loại chúng. Vì nếu có phân loại chúng, thì mới có cơ sở lựa chọn các phương pháp nghiên cứu phù hợp với thực tế tự nhiên hơn, từ đó có phương hướng đúng đắn sử dụng đất vào mục đích xây dựng các công trình. Để phân loại đất, khi chọn các đặc trưng cần phải chú ý làm sao cho các đặc trưng này thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Phản ánh được một cách khách quan và đầy đủ các đặc điểm của đất là một sản vật tự nhiên, thường xuyên chịu ảnh hưởng của môi trường xung quanh.

- Phải thích hợp với mục đích sử dụng đất vào xây dựng công trình.

Để phân loại đất rời và đất dính, hiện nay người ta đều xuất phát từ quan điểm cho rằng, các loại đất dù có lịch sử hình thành khác nhau, nhưng chúng có thành phần hạt hoặc chỉ số dẻo giống nhau thì chúng có nhiều tính chất cơ lý giống nhau, các tính chất cơ lý này cho phép cung cấp được đặc trưng xác định về chất lượng xây dựng đối với từng loại.

Đối với đất rời, do tính dính không có nên độ lớn và thành phần cấp phối của hạt đất có khả năng phản ánh được đầy đủ các tính chất cơ lý của đất như tính thấm, tính nén lún và cường độ chống cắt, v.v... Do đó theo qui phạm hiện nay, việc phân loại đất rời theo bảng (I - 9).

Đối với đất dính: Như đã phân tích ở trên, trạng thái dẻo là một trạng thái đặc biệt quan trọng của các loại đất dính, tính dẻo của đất dính là kết quả tác dụng tương hỗ giữa hạt đất và nước. Do đó khi phân loại đất dính làm nền công trình người ta dựa vào chỉ tiêu chỉ số dẻo là thích hợp nhất, chỉ số dẻo ký hiệu là ϕ hoặc là IP (Index plastic) theo bảng phân loại (I - 9)

$$\phi = IP = W_{nh} - W_d \quad (I - 18)$$

Trong đó: W_{nh} , W_d - là độ ẩm giới hạn nhão và độ ẩm giới hạn dẻo của đất.

Bảng I - 9 : Phân loại đất theo quy phạm Việt Nam QPXD 45-78 (CHNTI 15-74)

Số thứ tự	Tên đất	Căn cứ để phân loại
Đất rời		Hàm lượng cỡ hạt
1	Tảng lăn	Cát hạt có $d > 200\text{mm}$ chiếm trên 50%
2	Dăm cuội	Cát hạt có $d > 10\text{mm}$ chiếm trên 50%
3	Sỏi sạn	Cát hạt có $d > 2\text{mm}$ chiếm trên 50%
4	Cát sạn	Cát hạt có $d > 2\text{mm}$ chiếm trên 25%
5	Cát thô	Cát hạt có $d > 0,5\text{mm}$ chiếm trên 50%
6	Cát vừa	Cát hạt có $d > 0,25\text{mm}$ chiếm trên 50%
7	Cát nhỏ	Cát hạt có $d > 0,1\text{mm}$ chiếm trên 75%
8	Cát bụi	Cát hạt có $d > 0,1\text{mm}$ chiếm ít hơn 75%

Đất dính		Chỉ số dẻo IP
9	á cát	$IP < 7$
10	á sét	$7 \leq IP < 17$
11	Sét	$IP \geq 17$

Trong đất thiên nhiên còn gặp một loại đất có kết cấu kém ổn định gọi là đất bùn. Đặc điểm của loại đất này là có kết cấu dễ bị phá hoại khi chịu tác dụng của tải trọng ngoài còn rất nhỏ.

Vì vậy trong tiêu chuẩn xây dựng, các đất này được xếp thành một loại riêng biệt, bao gồm các đất dính ở giai đoạn đầu hình thành, được tạo bởi trầm tích kết cấu trong nước có các quá trình vi sinh vật và ở trạng thái tự nhiên có độ ẩm vượt quá độ ẩm giới hạn nhão và hệ số rỗng vượt quá các trị số trong bảng (I - 10). Tên bùn được qui định theo chỉ số dẻo nêu ở phần trên.

Bảng I - 10 : Phân loại đất bùn

Loại bùn	Hệ số rỗng
- Bùn á cát	$e \geq 0,9$
- Bùn á sét	$e \geq 1,0$
- Bùn sét	$e \geq 1,5$

Việc phân loại đất có thể khác nhau với các nước khác nhau, và ngay cùng một nước, các ngành khác nhau. Với mục đích sử dụng đất khác nhau, có thể có nhiều cách phân loại khác nhau.

Theo AASHTO (American Association of State Highway and Transportation officials): Các đất được chia thành 8 nhóm, đất vô cơ được chia thành 7 nhóm tương tự từ A-1 đến A-7. Các nhóm này được chia thành 12 nhóm phụ. Đất có thành phần hữu cơ cao được xếp loại A-8. Các đất có chứa vật liệu hạt mịn đều được định rõ thêm bằng các chỉ số nhóm của nó, chỉ số càng cao, đất càng kém thích hợp tức là kém ổn định.

Chỉ số nhóm được xác định:

$$G_{(n)} = (F-35)[0,2+0,005(W_{nh}-40)]+0,01(F-15)(IP-10) \quad (I-19)$$

Trong đó: F - Phần trăm qua rây N^o200 (0,074mm), biểu thị bằng một số nguyên.

W_{nh} - Giới hạn nhão (chảy)

IP - Chỉ số dẻo (Index Plastic).

Các đặc trưng của nhóm và phụ nhóm khác nhau và trình tự phân loại được trình bày theo bảng (I-11).

Theo hệ thống phân loại thống nhất của Mỹ USCS (Unified Soil Classification System - USCS-ASTM. D2487), các đất hạt thô được chia thành:

+ Sỏi và đất sỏi được ký hiệu là G.

+ Cát và đất cát được ký hiệu là S.

Mỗi loại sỏi và cát được chia nhỏ thành 4 nhóm:

- + Vật liệu tương đối sạch, cấp phối tốt, ký hiệu W (Well graded).
- + Vật liệu cấp phối tốt với chất gắn kết rất tốt, ký hiệu là C (Clay).
- + Vật liệu tương đối sạch, cấp phối xấu, ký hiệu P (Poor graded).
- + Vật liệu thô chứa hạt mịn, không bao gồm các nhóm trước ký hiệu M (Silt)

Đất hạt mịn chia làm ba nhóm:

- + Đất cát rất mịn và bụi không hữu cơ, ký hiệu N.
- + Đất sét không hữu cơ, ký hiệu C.
- + Đất sét và bụi hữu cơ, ký hiệu O.

Mỗi nhóm trong ba nhóm của đất hạt mịn này, lại được chia nhỏ theo giới hạn chảy:

- + Đất hạt mịn có $W_{nh} < 50$ có tính dẻo thấp, ký hiệu L (Low plasticity)
- + Đất hạt mịn có $W_{nh} > 50$ có tính dẻo cao, ký hiệu H (High plasticity)

Đất nhiều hữu cơ như đất đầm lầy, than bùn có tính nén lún lớn, không chia nhỏ mà xếp thành một nhóm, ký hiệu Pt, các đặc trưng liên quan của các nhóm khác nhau cho theo bảng (I-12).

Bảng I-11: Phân loại đất và các hỗn hợp nhóm hạt đất của Hiệp hội Đường bộ quốc gia Mỹ M-145 (AASHTO).

Phân loại chung	Vật liệu hạt (35% hoặc thấp hơn qua rây N ^o 200)							Vật liệu sét-bụi(lớn hơn 35% qua rây N ^o 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Phân loại nhóm	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Phân tích bằng rây % qua rây N ^o 10 N ^o 40 N ^o 200	max 50 max 30 max 15	max 50 max 25	min 51 max 10	max 35	max 35	max 35	max 35	min 36	min 36	min 36	min 36
Đặc trưng của phân qua rây N ^o 40 Giới hạn chảy(W _{nh}) Chỉ số dẻo IP	max 6		không dẻo	max 40 max 10	min 41 max 10	max 40 min 11	min 41 min 11	max 40 max 10	min 41 max 10	max 40 min 11	min 41 min 11
chỉ số nhóm (G)	0		0	0		<4		<8	<12	<16	<20
các loại vật liệu hợp thành chính thường gặp	Vụn đá sỏi và cát		Cát mịn	Sỏi và cát chứa sét hoặc bụi				Đất bụi		Đất sét	
Đánh giá chung khi phân cấp	Hoàn hảo đến tốt							Trung bình đến xấu			

Bảng I □ 12: Hệ thống phân loại đất thống nhất
(Unified Soil Classification System USCS-ASTM D.2487)

Phân chia rộng		Ký hiệu	Tên gọi điển hình	Tiêu chuẩn phân loại theo phòng thí nghiệm		
Đất sỏi cuội hơn 50% trên rây N 200 (0,074mm)	Đất sỏi cuội >50% lượng hạt có đường kính lớn hơn mắt rây N 4 (4,76mm)	GW	Sỏi cuội cấp phối tốt, sỏi cuội lẫn cát, không hoặc ít hạt nhỏ	Hàm lượng sỏi cuội, cát xác định từ đường cong cấp phối. Tùy theo hàm lượng hạt nhỏ hơn mắt rây N ^o 200 đất sỏi cuội phân biệt như sau:	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$	$Cc = \frac{(D_{30})^2}{[(D_{60}) \times (D_{10})]} = 1:3$
		GP	Sỏi cuội cấp phối kém, sỏi cuội lẫn cát, ít hoặc không có hạt nhỏ		Không đạt những chỉ số yêu cầu cho GW	
	GM _u ^d	Sỏi cuội lẫn bụi cát (trong xây dựng đường phân biệt GM _d và GM _u ; LL ≤ 28; IP ≤ 6 là d, LL > 28 là u)	Các giới hạn Atterberg thấp hơn đường A hoặc IP < 4.	Các giới hạn Atterberg trên đường A, IP trong khoảng 4 - 7 cần có tên kép.		
	GC	Sỏi cuội lẫn sét cát			Các giới hạn Atterberg thấp hơn đường A với IP > 7.	
Đất sỏi cuội hơn 50% trên rây N 200 (0,074mm)	Cát < 50% lượng hạt qua mắt rây N 4 (4,76mm)	SW	Cát cấp phối tốt, có lẫn ít sỏi, ít hoặc không có hạt nhỏ	* Ít hơn 5%: GW, GP, SW, SP ** Lớn hơn 12%: GM, GC, SM, SC	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$	$Cc = \frac{(D_{30})^2}{[(D_{60}) \times (D_{10})]} = 1:3$
		SP	Cát cấp phối kém, cát lẫn sỏi, ít hoặc không có hạt nhỏ		Không đạt những chỉ số yêu cầu cho SW	
	Cát có lẫn hạt nhỏ	SM _u ^d	Cát lẫn bụi. (Chỉ số d, u như trong loại GM)	*** Từ 5% đến 12%: cần dùng một tên gọi kép	Các giới hạn Atterberg thấp hơn đường A hoặc IP < 4.	Vùng gạch chéo, IP trong khoảng 4 - 7 cần có tên kép.
		SC	Sỏi cuội lẫn sét cát		Các giới hạn Atterberg thấp hơn đường A với IP > 7.	

Phân chia rộng		Ký hiệu	Tên gọi điển hình	Tiêu chuẩn phân loại theo phòng thí nghiệm
Đất hạt nhỏ ≥ 50% qua mắt rây N ^o 200 (0,074mm)	Bụi và sét có giới hạn chảy ≤ 50	ML	Bụi vô cơ và cát rất mịn, cát nhỏ lẫn bụi sét, độ dẻo nhỏ	<p>Biểu đồ tính dẻo</p>
		CL	Sét vô cơ, độ dẻo từ thấp đến trung bình, sét lẫn sỏi cuội, sét lẫn cát, sét lẫn bụi	
		OL	Bụi hữu cơ, sét lẫn bụi hữu cơ độ dẻo thấp	
	Bụi và sét có giới hạn chảy > 50	MH	Bụi vô cơ, cát nhỏ nhiều mica hoặc diatomic, đất bụi, bụi đàn hồi	
		CH	Sét vô cơ, độ dẻo cao, sét béo	
		OH	Sét vô cơ, độ dẻo từ trung bình đến cao, bụi hữu cơ	
	Đất có lượng hữu cơ cao	Pt	Than bùn hoặc các chất có hữu cơ cao	